

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
WAGENINGEN

Gestencilde Mededelingen  
Jaargang 1955  
nr 2

ENKELE VOORLOPIGE WAARNEMINGEN OVER HET BEMONSTEREN  
VAN KUILVOEDER OP VERSCHILLENDE  
TIJDSTIPPEN NA HET KUILEN

Ir D. Kappelle

## I. INLEIDING

Bij het monsteronderzoek van kuilvoeder doet zich de vraag voor hoeveel tijd er mag verstrijken tussen het nemen van de monsters en het gebruik van de analysecijfers bij het opstellen van voederrantsoenen. Volgens de onderzoekingen van VAN BEYNUM en PETTE (1) kunnen kuilvoerders namelijk in twee groepen gesplitst worden en wel de "stabiele" groep, welke na afloop van het melkzuurgistingsproces een pH van 4.2 of lager heeft en de onstabiele groep, waarvan de pH op dat moment boven 4.2 ligt. In de eerste groep zal de pH weinig of niet meer veranderen, hetgeen wijst op weinig omzettingen, doch bij de tweede groep zullen er alsnog omzettingen plaatsvinden, mits het droge-stofgehalte lager is dan  $\pm 30\%$ . De omzettingen resulteren o.a. in een stijging van de pH tot 5.0 à 5.5. Dit proces kan vrijwel onbeperkt doorgaan, meestal zonder dat de pH verder stijgt dan de bovengenoemde waarde. Van een invloed op de voederwaarde van de kuil is weinig bekend.

De praktijk van het monsteronderzoek vraagt een zekere spreiding bij het inzenden van de monsters, waarmede men dus enige voorzichtigheid moet betrachten, gezien de mogelijke verandering in samenstelling van het voeder.

Op verzoek van de Landbouwvoorlichtingsdienst in West-Overijssel werd besloten om in de omgeving van Kampen een aantal voorjaarssilages om de twee maanden te bemonsteren. Een moeilijkheid is, dat men voor het nemen van een goed kuilvoedermonster tenminste 4 à 5 boorsels dient te nemen. Aangezien iedere silage 4 à 5 maal bemonsterd zou worden, zouden er ten slotte 20 à 25 gaten komen waarvan de oudste 8-10 maanden oud zouden zijn. Om de medewerkende landbouwers ter wille te zijn, werd er telkens één boorsel per kuil genomen, waarna de volgende boorsels steeds zo dicht mogelijk in de buurt werden gestoken.

Op deze wijze werd op 16 en 17 Juni 1953 het eerste boorsel uit een 28-tal kuilen gestoken, waaruit op basis van de pH en de geografische ligging 12 silages werden uitgezocht en wel vier kuilen bereid volgens de warme methode, vier volgens de methode "Hardeland" en vier volgens de voordroogmethode. Bijna alle kuilen werden in silo's bewaard; alleen nr 13 werd bewaard in een grondkuil.

De volgende bemonsteringen vonden plaats op 18 Augustus, 22 October en 15 December. Door het invallen van de vorst kon de bemonstering in Februari geen doorgang vinden. Op 17 Maart werd van 2 "Hardeland"-silages nog een bruikbaar monster getrokken.

In alle gevallen bestond het gekuilde materiaal uit gras. Eventueel gebezigde toevoegsels zijn vermeld in de tabel.

Van alle monsters werd bepaald de pH-waarde en voorts het gehalte aan boterzuur, azijnzuur, ammoniak, droge stof, ruw eiwit en ruwe celstof. Het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit en de zetmeelwaarde werden berekend volgens DIJKSTRA (2). Het asgehalte werd niet bepaald, doch voor alle monsters gemiddeld op 10% gesteld.

In het volgende zullen wij de resultaten bespreken, die in de tabel zijn samengevat.

## II. BESPREKING VAN DE RESULTATEN

In de tabel zijn de analyseresultaten van alle silage-monsters vermeld en daarbij tevens de gemiddelden voor iedere groep.

### De zuurgraad

De pH-waarden hebben bij de selectie van de proefobjecten als uitgangspunt gediend. Na de inleiding zullen de redenen hiervoor duidelijk zijn. Deze selectiebasis is te smal gebleken, aangezien b.v. bij de "Hardeland"-kuilen nr 29 en 30 de vrij hoge begin-pH achteraf een uitvloeisel bleek te zijn van de zeer hoge droge-stofgehalten. In deze gevallen zou men van voordroogkuilen kunnen spreken, die met de machine zijn ingemaakt.

De pH-waarden zijn in de loop van de ruim 200 dagen van bewaring weinig veranderd. Van de warme kuilen nr 11 en 22 vertoonde de pH een geringe neiging tot dalen. In nr 2 en 13 had deze waarde daarentegen een stijgende tendens. In de voordroogkuilen onderging de pH-waarde gedurende de eerste 150 dagen een daling; daarna steeg deze waarde weer. Bij de droge "Hardeland"-kuilen vertoonde nr 30 hetzelfde, evenals nr 29, waarbij de daling zich echter voortzette. Wanneer wij alle silages, welke gedurende de eerste 150 dagen een dalende pH-waarde hebben, samenvatten, dan blijken het de silages met circa 28% en meer droge stof te zijn. Wat de oorzaak van dit verschijnsel in deze drogere kuilen is, weten wij niet. Misschien is het toe te schrijven aan de langzamer verloopende gistingsprocessen. Waarom in de meeste gevallen de pH na circa 150 dagen weer is gaan oplopen, is ons geenszins duidelijk, aangezien in deze droge kuilen de boterzuurvorming gemiddeld van geen betekenis bleek, zoals wij straks zullen zien. Alleen in de warme kuil nr 11 werd geleidelijk aan meer boterzuur gevormd.

### De ammoniakfractie

De voortschrijdende afbraak van het ruw eiwit is duidelijk te zien in de warme kuilen nr 2 en 13. In nr 11 en 22 is de zeer geringe stijging stellig een gevolg van de hogere droge-stofgehalten, terwijl ongetwijfeld de lagere pH-waarden ook een rol spelen. Bij de voordroog- en de "Hardeland"-kuilen is de ammoniakfractie van de totale hoeveelheid stikstof vrijwel constant gebleven, of althans niet noemenswaard vergroot.

### Het boterzuurgehalte

Ook hier geven de warme kuilen weer een zeer duidelijk beeld van het toenemende gehalte aan boterzuur, vooral bij nr 2 en 13. Nr 22 was droog en had tevens de laagste pH, welke echter nog boven 4.2 lag; in de silage vormde zich geen boterzuur van betekenis. Nr 11, weliswaar iets droger, doch met hogere pH, vertoont nog wel een duidelijk stijgend boterzuurgehalte.

Bij de voordroogkuilen en "Hardeland"-kuilen bleef het boterzuurgehalte constant laag. De piek die nr 18 na 91 dagen vertoonde komt ons onbetrouwbaar voor. Hier schuilt of een toevallige monsterfout of een abuis bij de analyse.

### Het azijnzuurgehalte

Omdat bij de bepaling van het boterzuur het azijnzuur mede bepaald wordt, hebben wij deze cijfers ook weergegeven.

Het gehalte aan azijnzuur bleef in de warme kuilen vrij constant. Alleen de droogste kuil (nr 22) vertoonde een doorgaande azijnzuurontwikkeling.

Bij de voordroogkuilen is het beeld volkomen onduidelijk; weliswaar blijkt het azijnzuurgehalte in alle gevallen een top te vertonen, doch deze varieert sterk in hoogte en in tijdstip.

Bij de "Hardeland"-kuilen is het beeld veel regelmatig. Alle silages bleven azijnzuur vormen, zij het dan ook in verschillende mate. Het gehalte aan droge stof noch de pH schijnt hierbij betekenis te hebben.

### Het gehalte aan droge stof

De warme kuilen en de voordroogkuilen behielden praktisch gesproken hetzelfde droge-stofgehalte. De beide vochtigste "Hardeland"-silages schijnen wat droger te zijn geworden gedurende de bewaring. Gezien het gunstige jaar, met weinig regenval in de nazomer en de herfst, is dit verschijnsel verklaarbaar, doch in natte jaren kan men ook het tegendeel verwachten als gevolg van inwateren van het kuilvoeder.

### Het gehalte aan ruw eiwit

Bij dit gehalte is het goed om er nog even aan te herinneren dat, zoals gebruikelijk, ammoniakvrij ruw eiwit bedoeld wordt.

Het gedrag van het ruw-eiwitgehalte is tamelijk vreemd. Alle silages vertonen aanvankelijk een daling, maar na 100 à 160 dagen gaat het gehalte aan ruw eiwit weer stijgen. Bij de twee "Hardeland"-kuilen nr 12 en 30, die na + 310 dagen nog weer bemonsterd werden, trad weer een aanmerkelijke daling in. Wat de oorzaak van dit verschijnsel is, is ons niet duidelijk. Ofschoon de schommeling gemiddeld genomen niet groot is, dienen wij er toch op verdacht te zijn, dat de variatie in de afzonderlijke silage meer dan 1% kan zijn.

Aan de hand van deze waarneming lijkt het niet wenselijk om een kuil meer dan een maand vóór het vervoederen te bemonsteren.

### Het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit

Bij de warme- en de "Hardeland"-silages is dit gehalte volgens DIJKSTRA (2) berekend. Bij de voordroogsilages is de berekeningsmethode van de koude kuil toegepast, doch zonder de invloed van de pH hierbij in rekening te brengen.

Uiteraard treffen wij dan hetzelfde verschijnsel aan als bij het ruw eiwit, zodat wij ons hier van verder commentaar kunnen onthouden.

### Het gehalte aan ruwe celstof

Ofschoon op het oog de gehalten aan ruwe celstof vrij grote schommelingen schijnen te vertonen, mag men toch aannemen dat de variatie binnen de monster- en de analysefout ligt. Omdat de monster- en de analysefout voor ruwe celstof vrij groot zijn, zou het onjuist zijn zich te veel te laten leiden door de cijfers van de afzonderlijke monsters. Wij zul-

len hier meer dan te voren op de gemiddelden voor iedere groep dienen te letten. De conclusie luidt dan, dat het gehalte aan ruwe celstof, ongeacht de aard van de silage, het droge-stofgehalte en de pH, niet verandert.

#### De zetmeelwaarde

De zetmeelwaarde werd berekend volgens de door DIJKSTRA (2) aangegeven wijze, waarbij voor de kuilen met meer dan 28% droge stof een extra aftrek voor het hogere gehalte aan ruwe celstof in het verse materiaal werd toegepast. Als gevolg van de schommelingen in het ruwe-celstofgehalte varieerde de zetmeelwaarde in tegengestelde zin. Ook hier moeten wij bij de beoordeling van het proefresultaat meer op de groeps-gemiddelden letten. Daaruit blijkt dat er binnen de variatie geen grotere verandering optrad dan als gevolg van fouten in de bemonstering en de berekening te verwachten is.

#### SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Bij het samenvatten van de resultaten dienen wij een paar omstandigheden in het oog te houden. In de eerste plaats was het waarnemingsmateriaal klein. Ten tweede waren de weersomstandigheden voor de bewaring van kuilvoeder in 1953 zeer gunstig. Ten derde is achteraf gebleken, dat de pH een te smalle basis was voor het uitzoeken van de objecten. Bij een herhaling zou het droge-stofgehalte zeker mede in het oog moeten worden gehouden. Van een conclusie in algemene zin mag op grond van onze waarnemingen dan ook geen sprake zijn. Uit het door ons onderzochte materiaal kan men echter het volgende afleiden:

1. Het gehalte aan droge stof is blijkbaar van grote invloed op veranderingen in de samenstelling van de kuil.
2. De pH-waarde vertoonde weinig verandering, toen zij na  $\pm 20$  dagen tot beneden 4.2 was gedaald. Was dit laatste niet het geval, dan neigde de pH tot verder dalen in geval de kuil meer dan 27% droge stof bevatte. In vochtiger kuilen steeg de pH. Merkwaardig is evenwel dat de pH na een vrij langdurige daling in kuilen met een hoog droge-stofgehalte na  $\pm 160$  dagen weer ging stijgen.
3. Ammoniak- en boterzuurontwikkeling bleken zeer gevoelig te zijn voor het pH-niveau in de vochtige kuilen, doch men krijgt de indruk dat het droge-stofgehalte deze ontwikkeling in hoge mate beïnvloedt.
4. De veranderingen in het azijnzuurgehalte van de warme kuilen waren zeer gering en van de voordroogkuilen zeer grillig, terwijl in de "Hardeland"-kuilen het azijnzuurgehalte over de gehele lijn een stijging vertoonde. De oorzaken van een en ander zijn niet duidelijk.
5. Het droge-stofgehalte veranderde zeer weinig, vermoedelijk mede als gevolg van de zeer fortuinlijke weersomstandigheden tijdens de bewaring.
6. Het ruw-eiwitgehalte van vrijwel alle kuilen vertoonde in de eerste 100 à 160 dagen een daling van gemiddeld 0.5 à 1.0%, waarna weer een, soms niet onbelangrijke, stijging intrad. Hetzelfde zien wij bij het berekende gehalte aan dierverteerbaar ruw eiwit.

7. De veranderingen in de gehalten aan ruwe celstof en bij gevolg ook in de zetmeelwaarde liggen binnen de waarnemingsfout en kunnen derhalve, hoe groot schijnbaar ook, niet van betekenis worden geacht.
8. De geringe omvang en de aard van het materiaal laat slechts de zeer voorlopige conclusie toe, dat het ongewenst is om de voederwaarde van persvoeder langer dan 40-50 dagen vóór het vervoederen te bepalen.

#### LITERATUUR

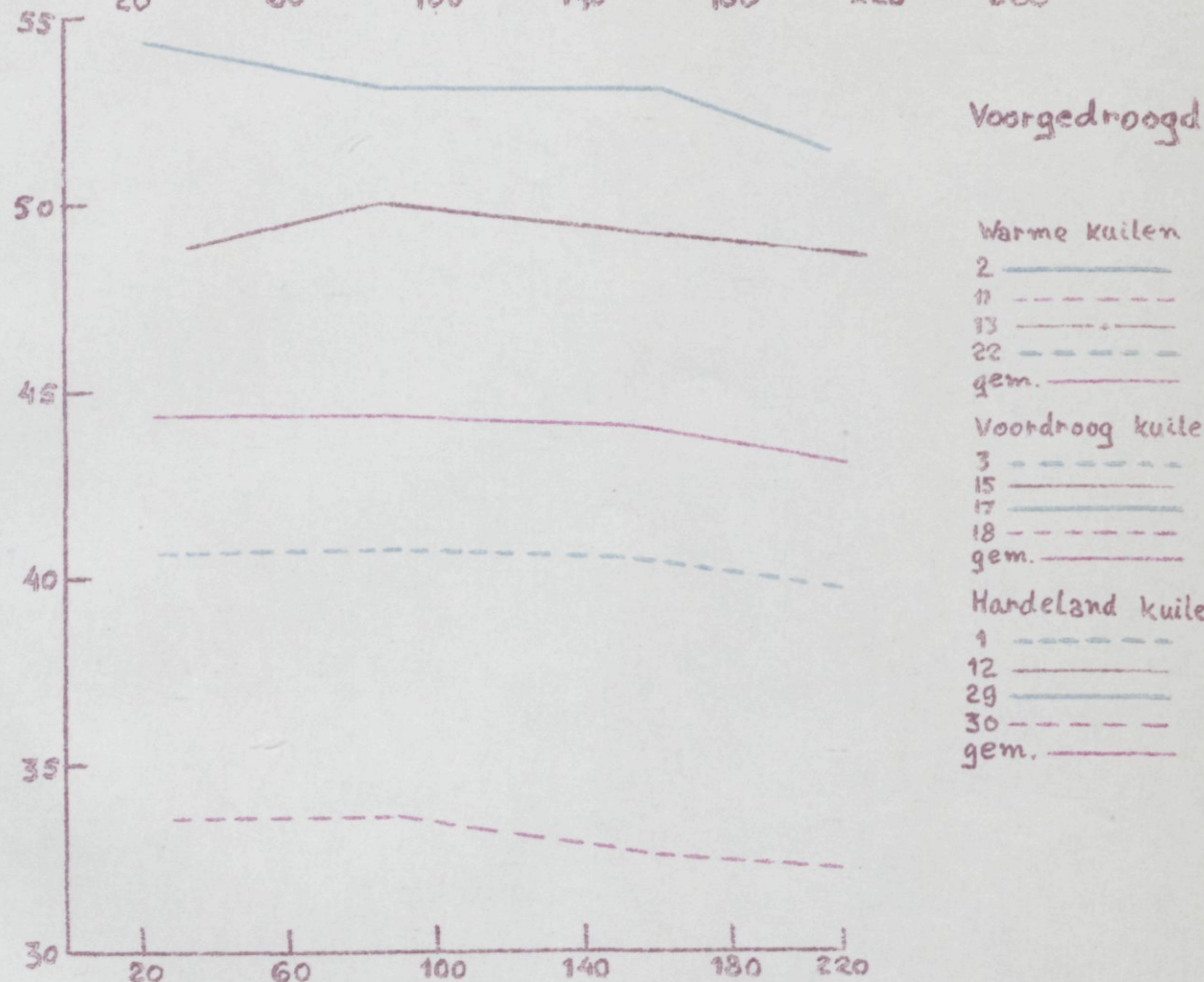
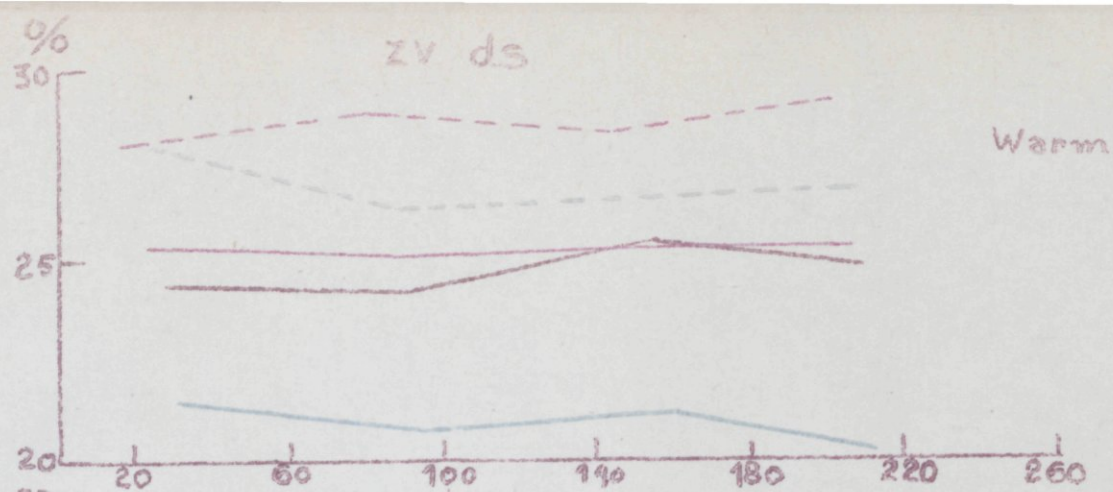
1. BEYNUM, J. VAN en J.W. PETTE : Bacteriologische onderzoeken over de ensilering met toevoeging van zure wei, ondermelk of suiker.  
V.L.O. 42(1936) 735.
2. DIJKSTRA, N.D.: De berekening van de voederwaarde van kuilgras.  
V.L.O. 55.10(1949).

S. 2091  
45 ex.

Nr	Aard van de kuil en de toevoeging	Kuil-datum 1953	1e bemonstering (17-6-1953)										2e bemonstering (18-8-1953)									
			Ouderdom in dagen	in versekuil					in % v.d. droge stof				Ouderdom in dagen	in verse kuil					in % v.d. droge stof			
				pH	bz	az	NH <sub>3</sub> N	ds	re	rc	vre	ZW		pH	bz	az	NH <sub>3</sub> N	ds	re	rc	vre	ZW
<u>Warme kuilen</u>																						
2	geen (14 dagen)	±15-5	± 33	5.3	0.99	0.40	23.7	21.5	14.5	31.6	6.9	45	± 95	5.7	2.00	0.39	33.8	20.8	14.5	32.1	6.9	44
11	" (18 " )	30-5	18	5.0	0.10	0.34	8.3	28.1	15.8	28.4	8.3	50	80	4.9	0.19	0.36	10.4	28.9	15.9	28.7	8.4	50
13	" (14 " )	21-5	27	4.6	0.18	0.37	8.8	24.5	15.4	26.3	7.9	54	89	4.4	0.40	0.48	11.9	24.3	15.4	25.9	7.9	55
22	" (10 " )	23-5	25	4.4	0.04	0.27	5.7	28.0	15.4	27.5	7.9	52	87	4.5	0.05	0.41	8.5	26.4	14.9	30.2	7.3	47
<u>Voordroogkuilen</u>																						
3	geen (1 dag)	20-5	28	5.3	0.03	0.32	6.9	40.7	15.4	25.1	9.8	48	90	5.0	0.06	0.49	7.5	40.8	15.3	25.6	9.7	48
15	" ( " )	14-5	34	5.8	0.02	0.19	7.9	48.9	16.2	26.6	10.7	43	96	5.2	0.01	0.46	8.9	50.1	15.8	26.2	10.1	46
17	" ( " )	23-5	25	5.8	0.00	0.20	5.2	54.5	15.0	27.3	9.3	41	87	5.7	0.01	0.22	4.9	53.2	14.9	26.8	9.2	43
18	" ( " )	19-5	29	4.9	0.10	0.43	11.1	33.7	17.4	27.0	11.9	49	91	4.8	0.43	0.48	14.5	33.6	17.3	26.8	11.8	50
<u>"Hardeland"-kuilen</u>																						
1	melasse(1 d.)	12-5	36	4.0	0.00	0.55	6.5	25.9	16.8	26.8	11.7	55	98	4.1	sp	0.84	7.4	27.5	16.0	27.9	10.8	54
12	" ( " )	7-5	41	4.1	0.00	0.64	7.9	24.6	16.8	25.0	11.7	56	103	4.0	0.03	0.64	8.0	26.0	15.8	26.1	10.6	55
29	" ( " )	19-5	29	4.4	0.06	0.75	11.1	33.0	17.2	23.7	11.7	53	91	4.4	0.01	0.78	8.8	34.4	17.0	26.0	11.4	52
30	" ( " )	15-5	33	4.5	0.00	0.55	4.7	39.7	18.7	22.5	13.2	53	95	4.5	sp	0.61	6.2	39.9	17.8	23.1	12.2	53

[illegible]





Warme kuilen

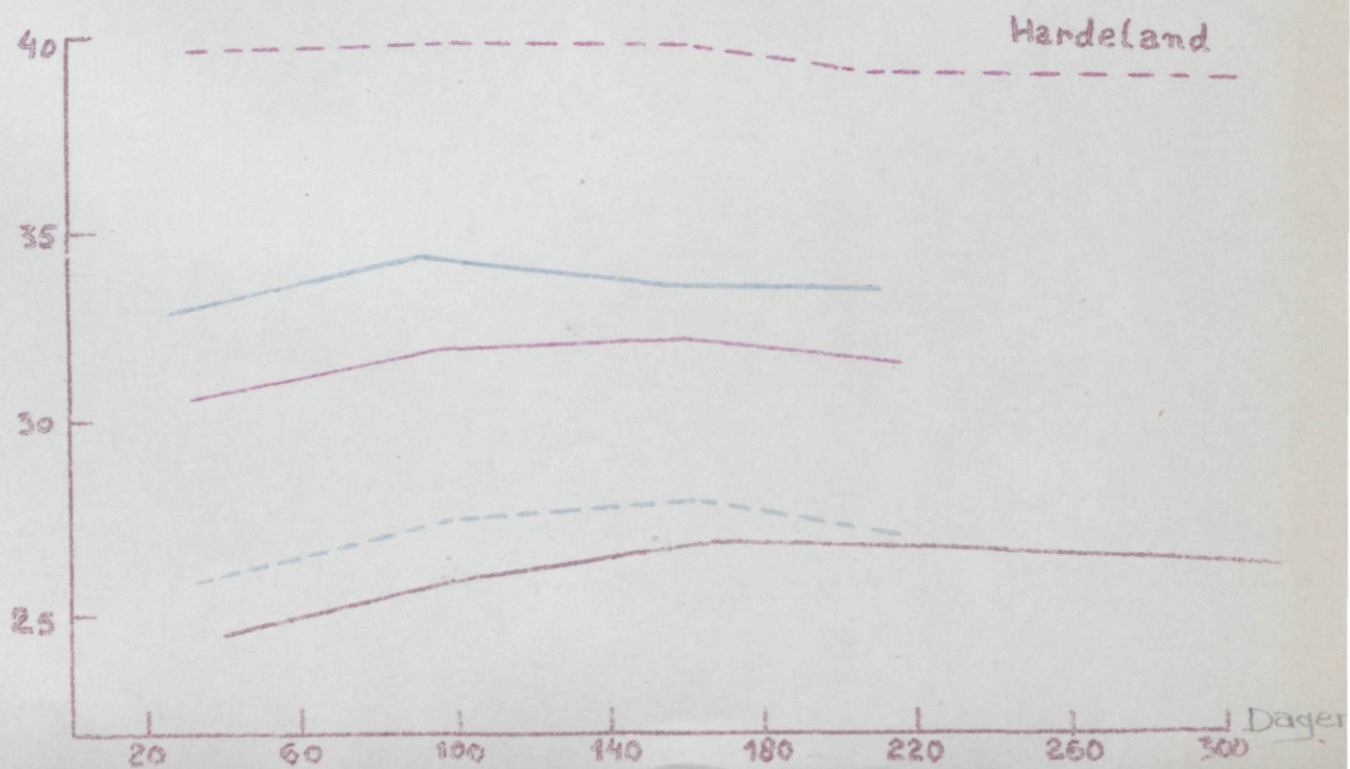
2  
11  
13  
22  
gem.

Voordroog kuilen

3  
15  
17  
18  
gem.

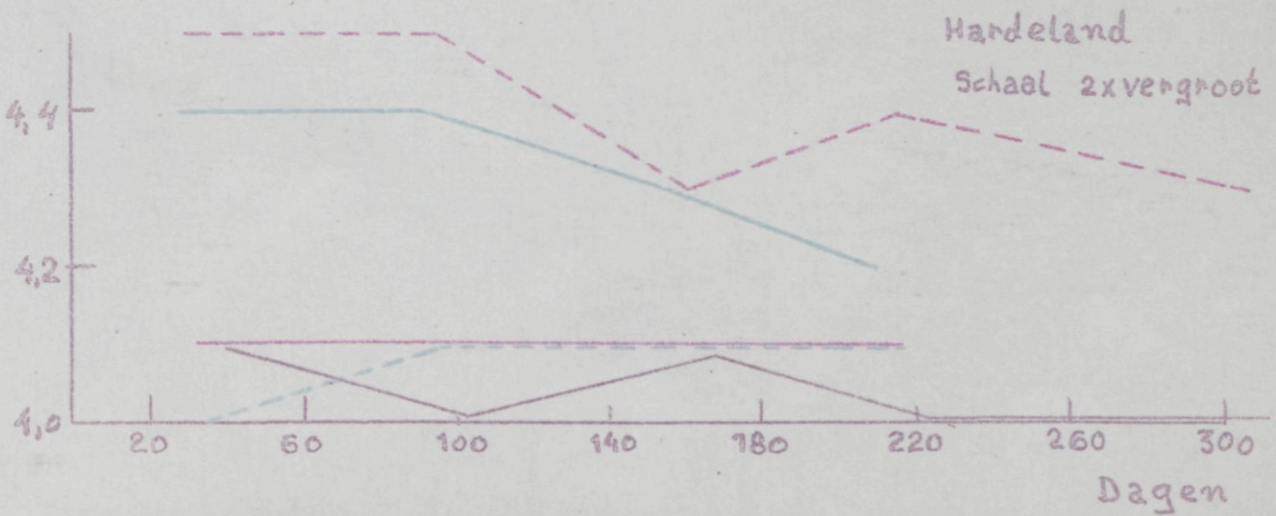
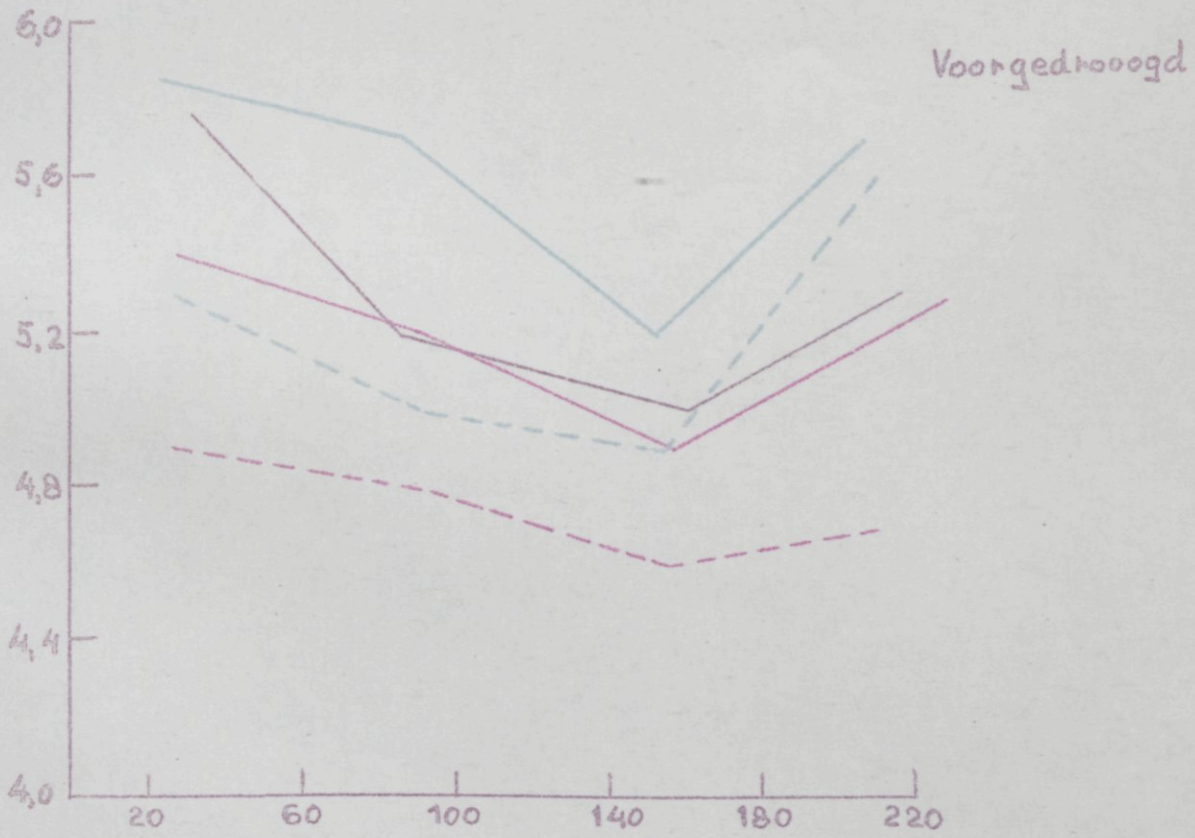
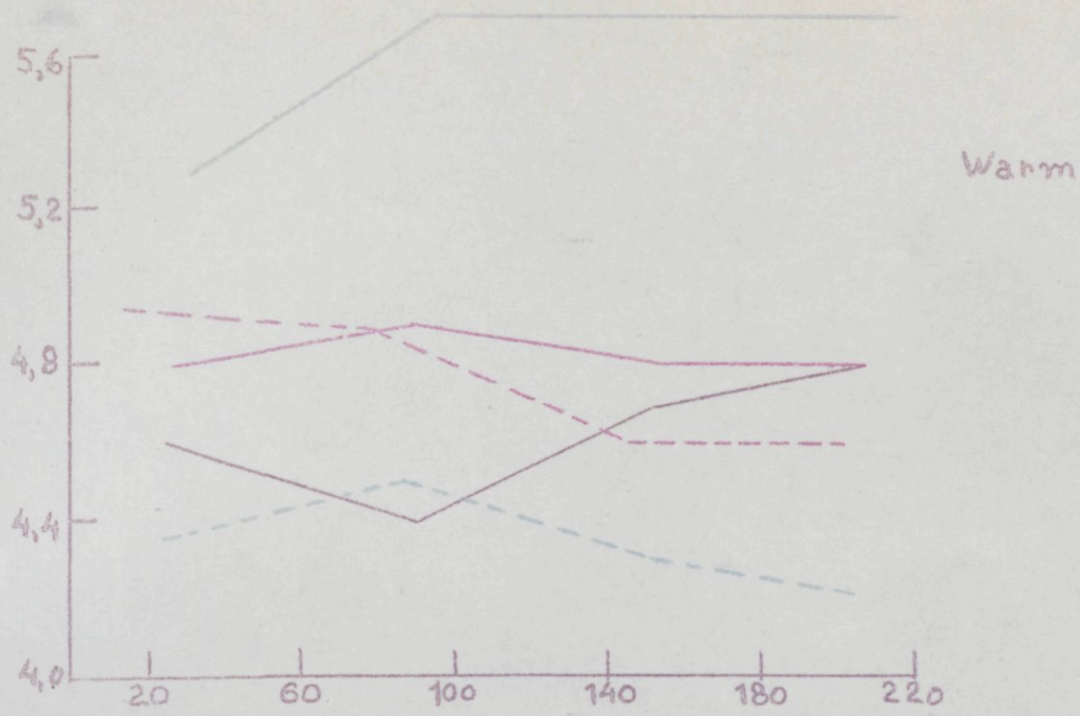
Harde land kuilen

1  
12  
29  
30  
gem.

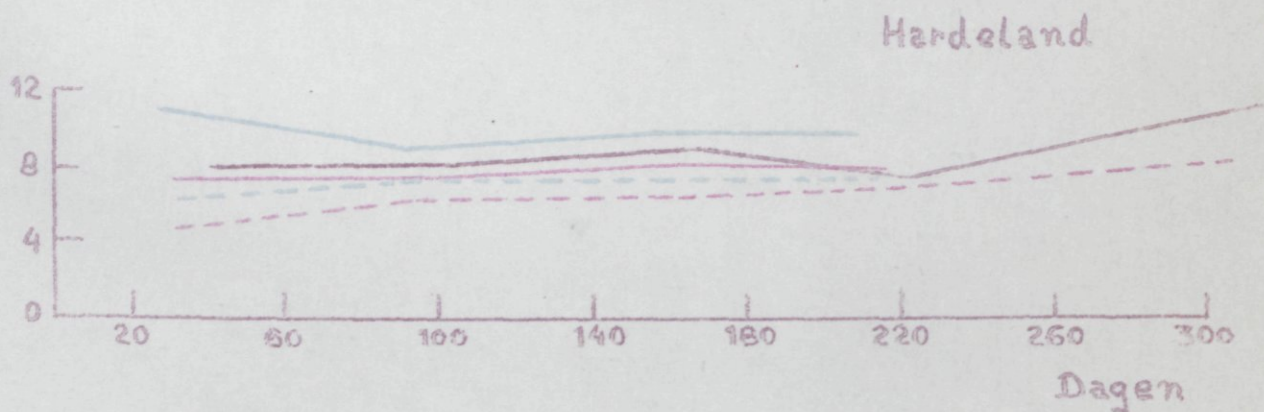
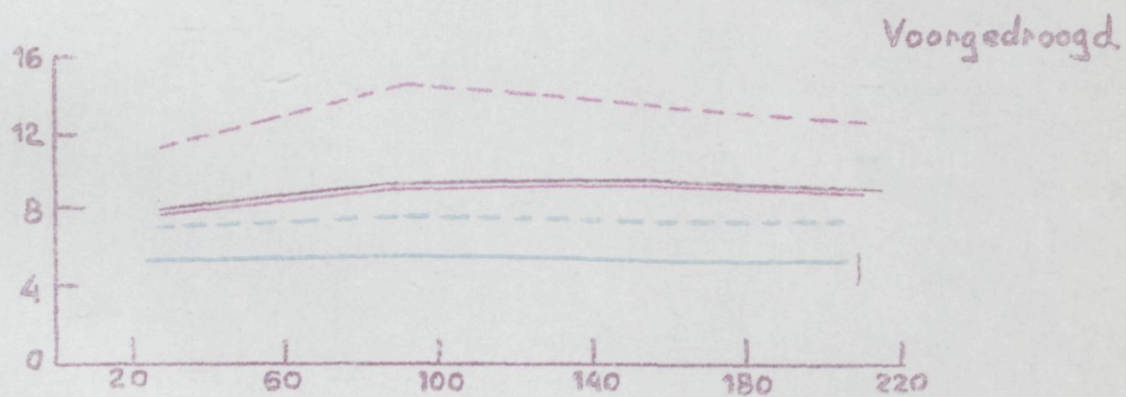
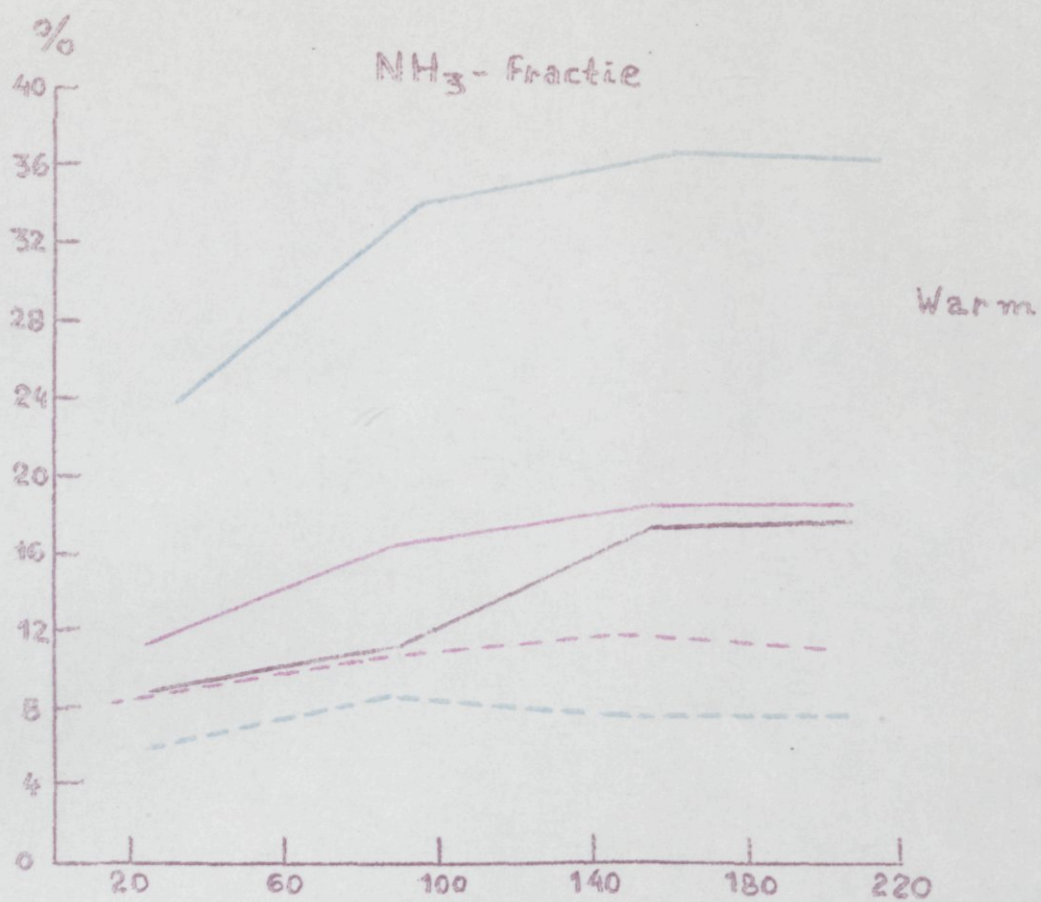


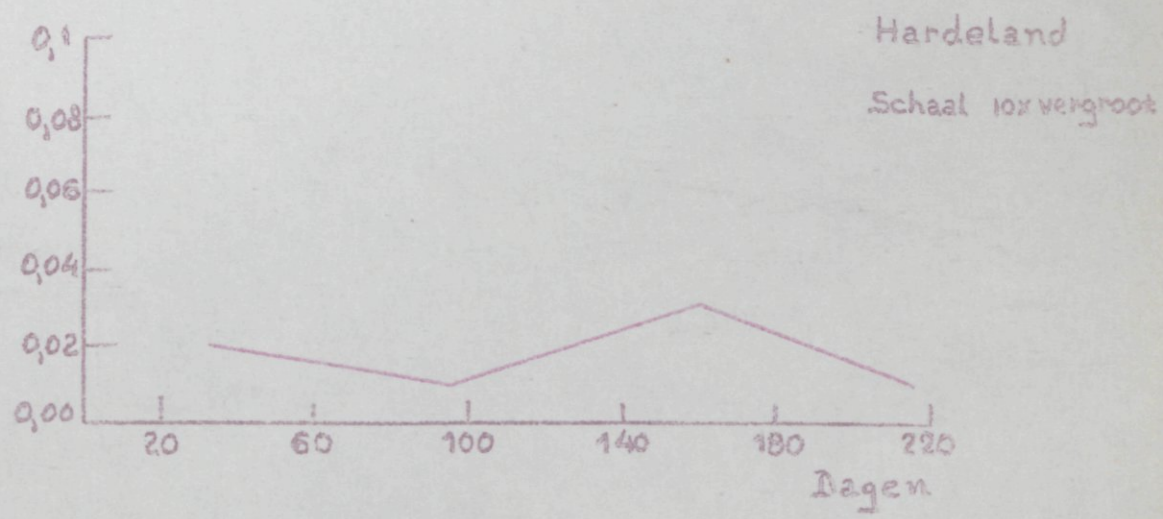
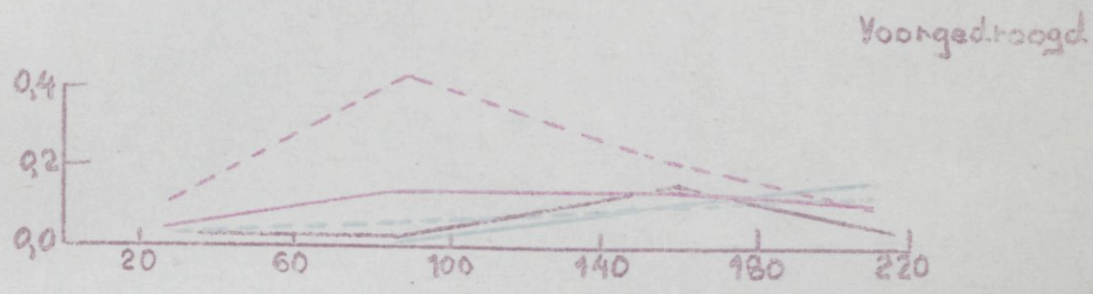
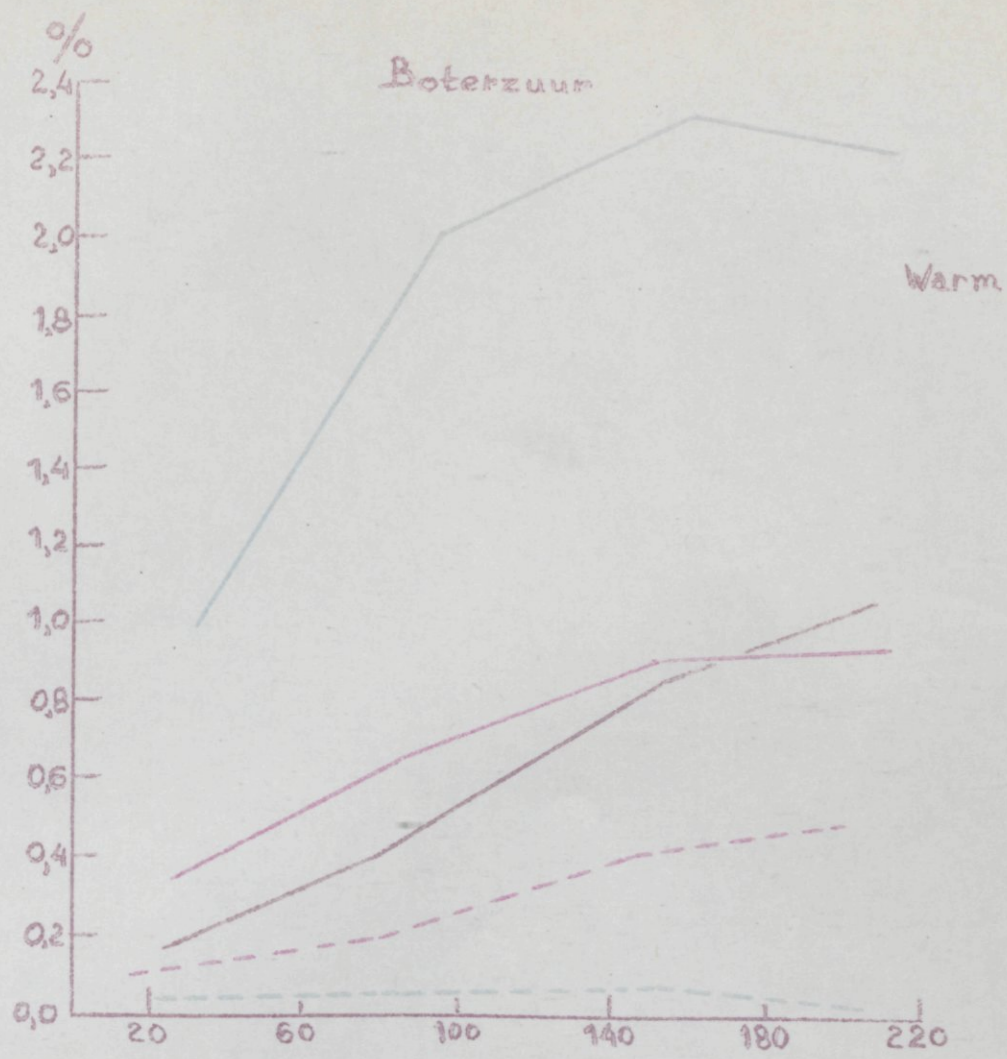
Dager

PH

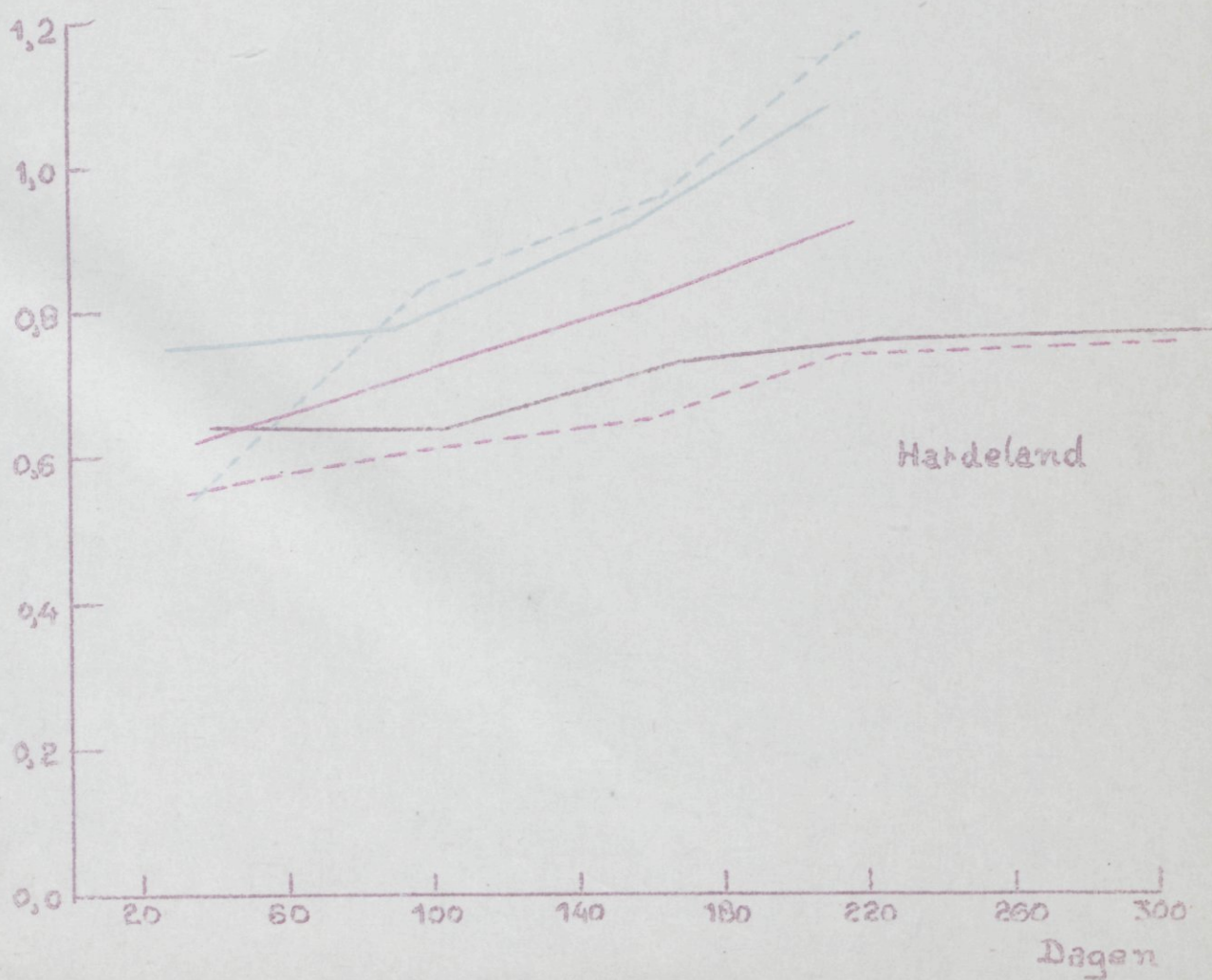
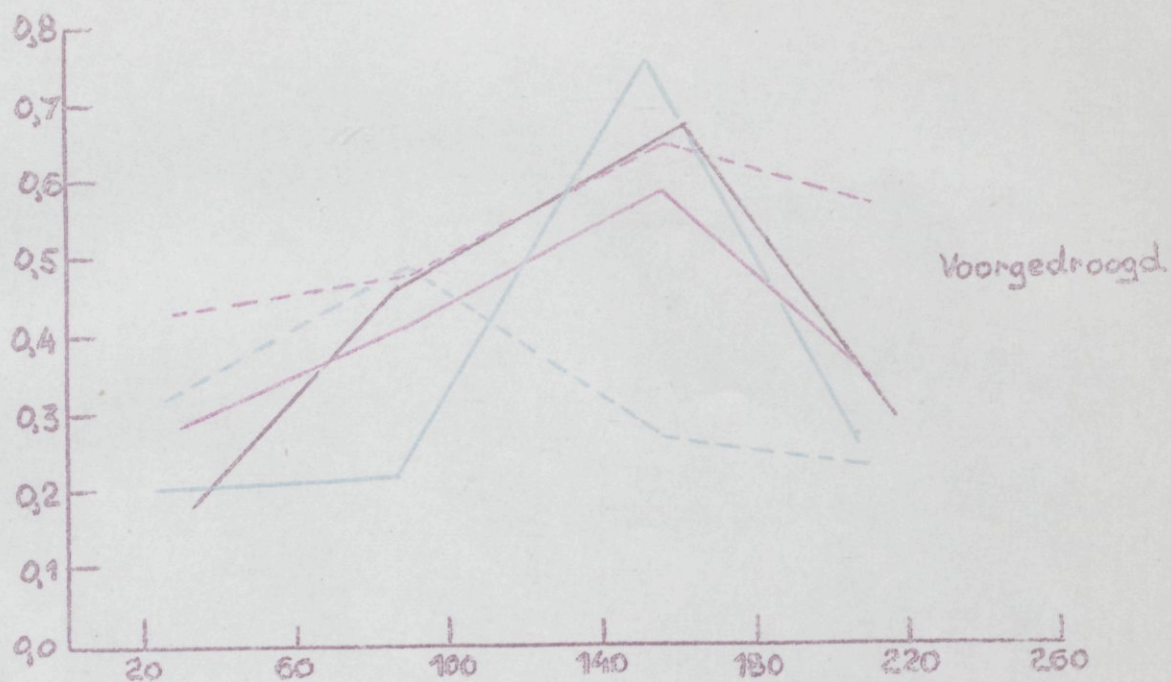
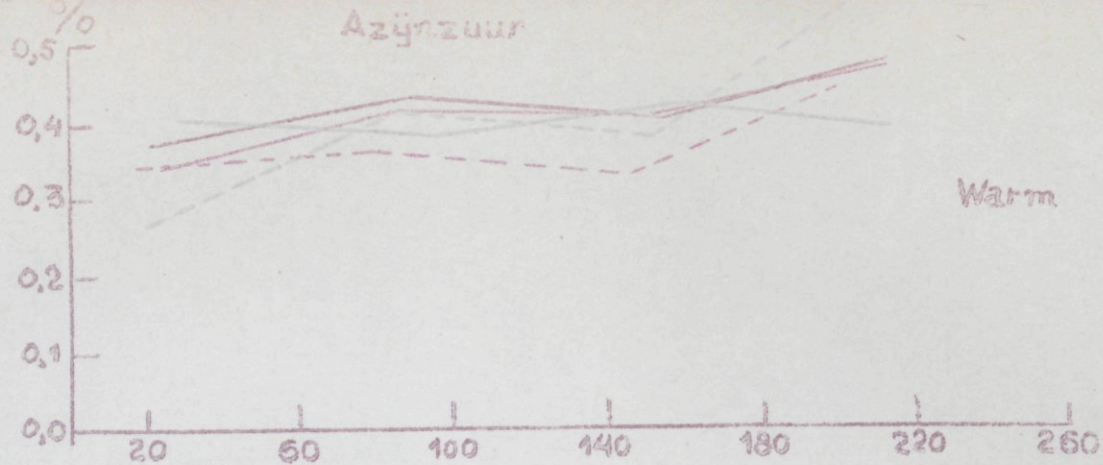


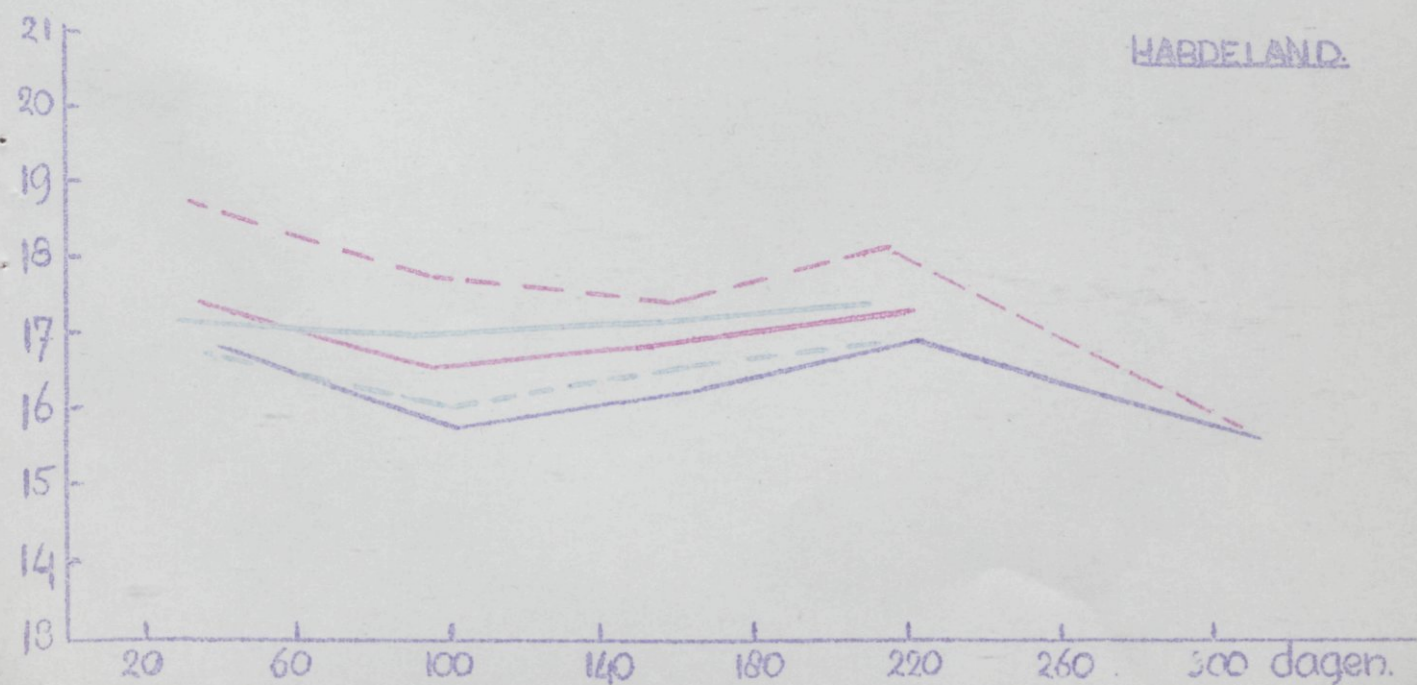
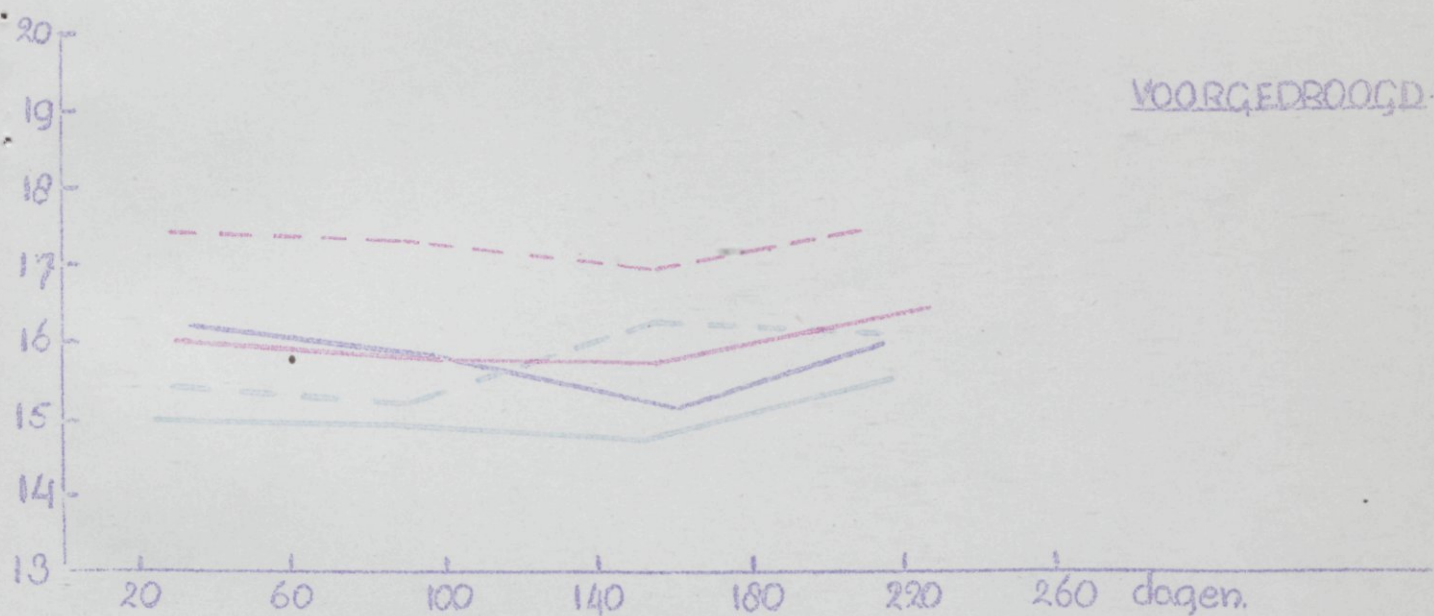
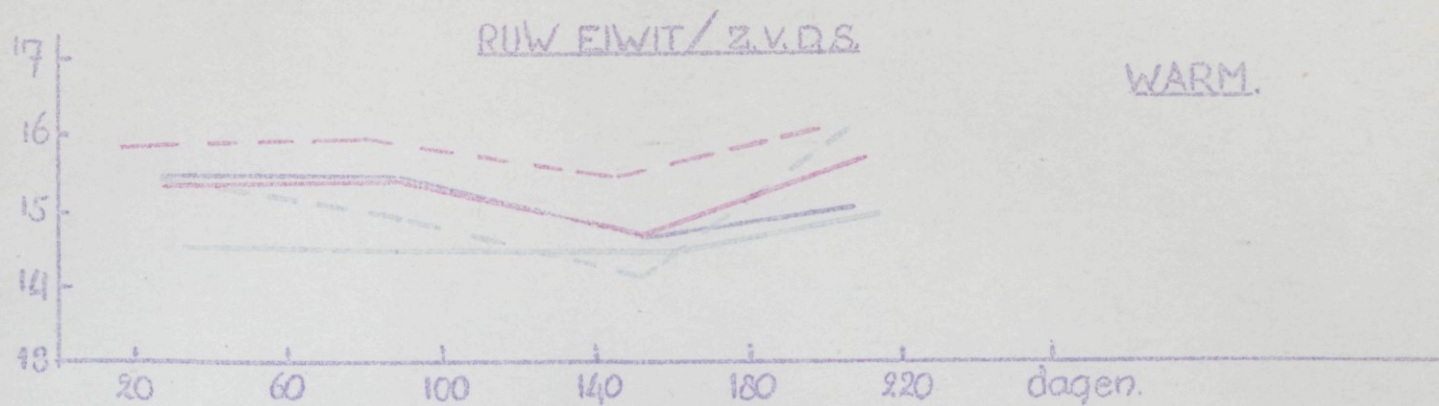






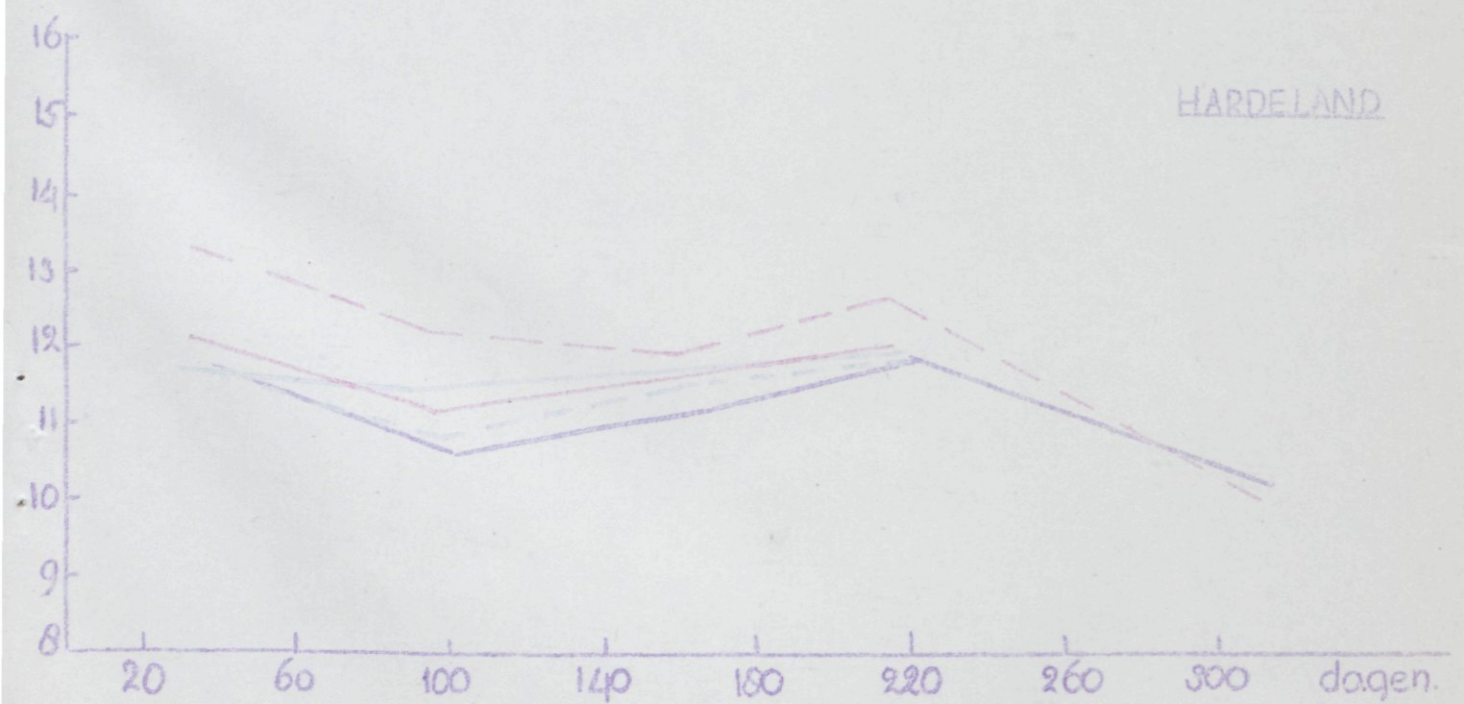
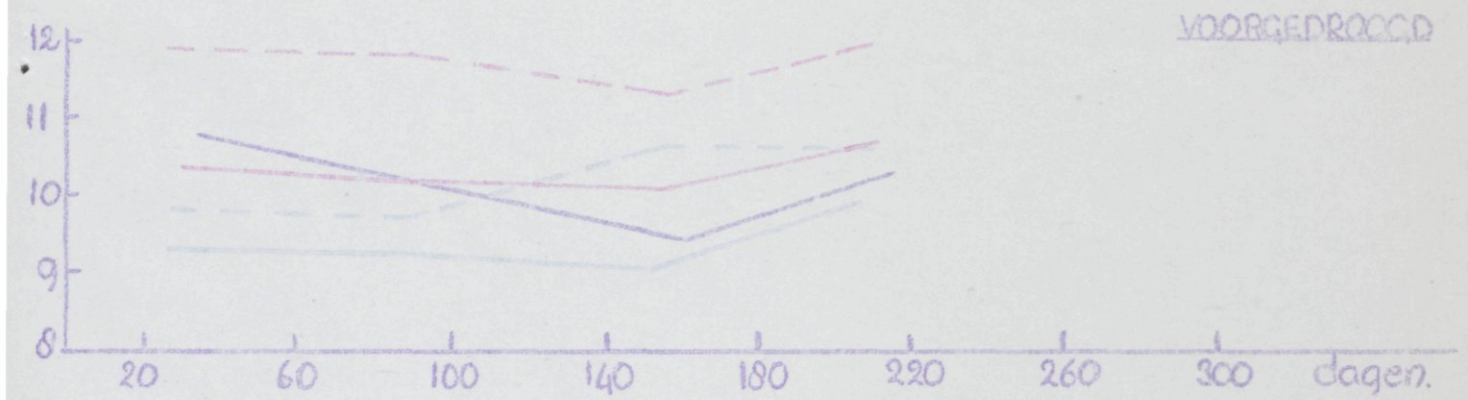
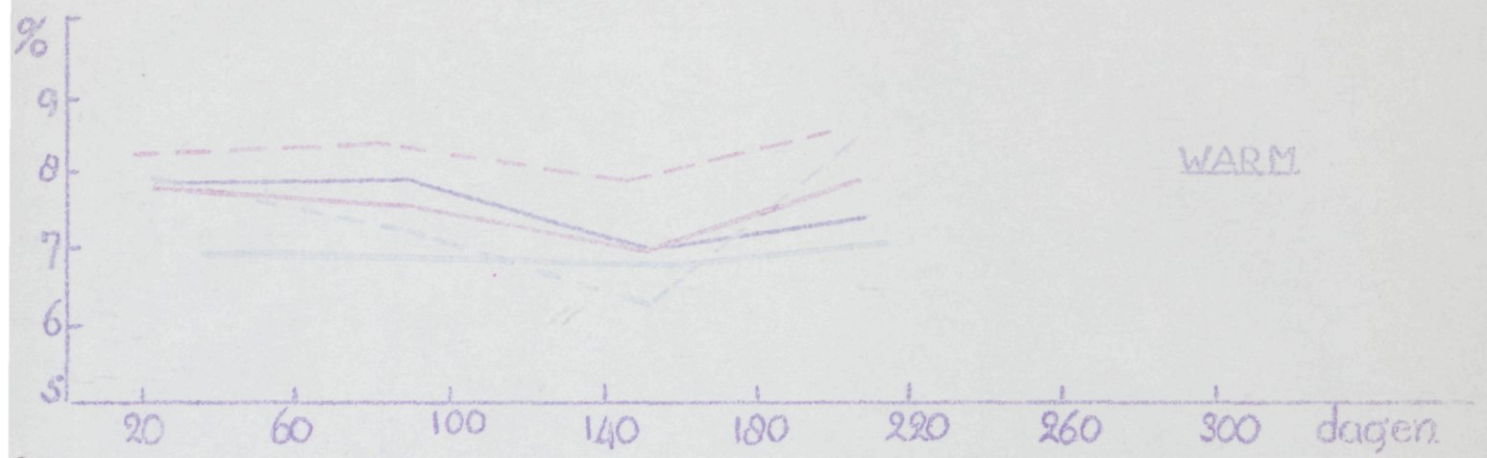


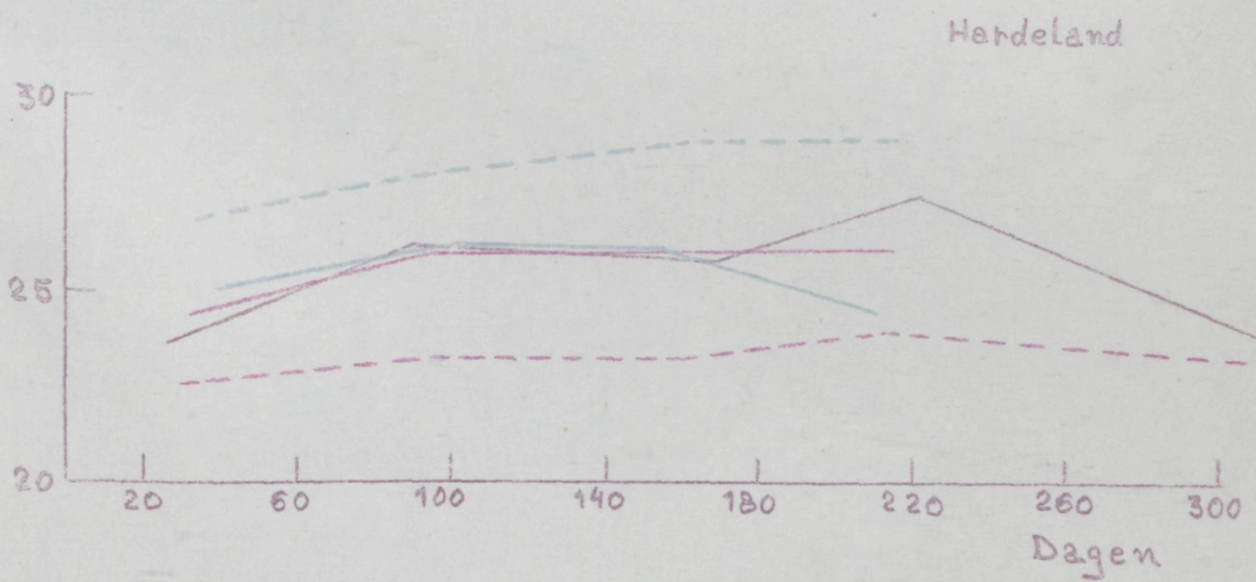
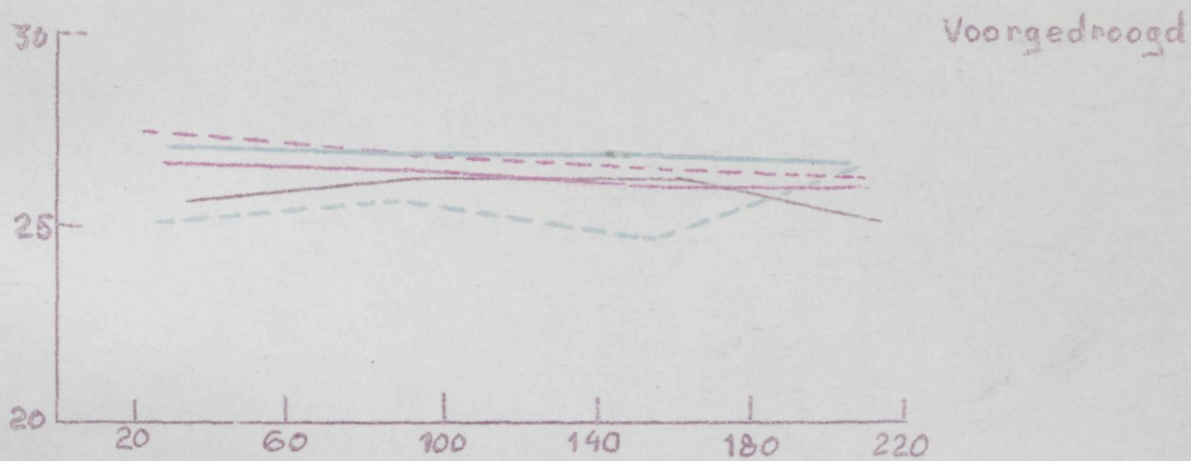
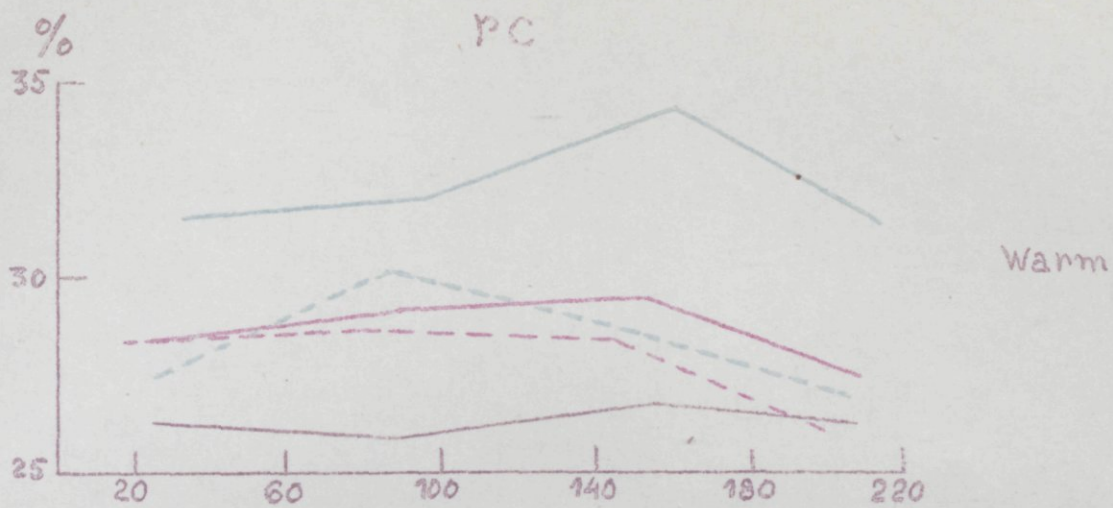






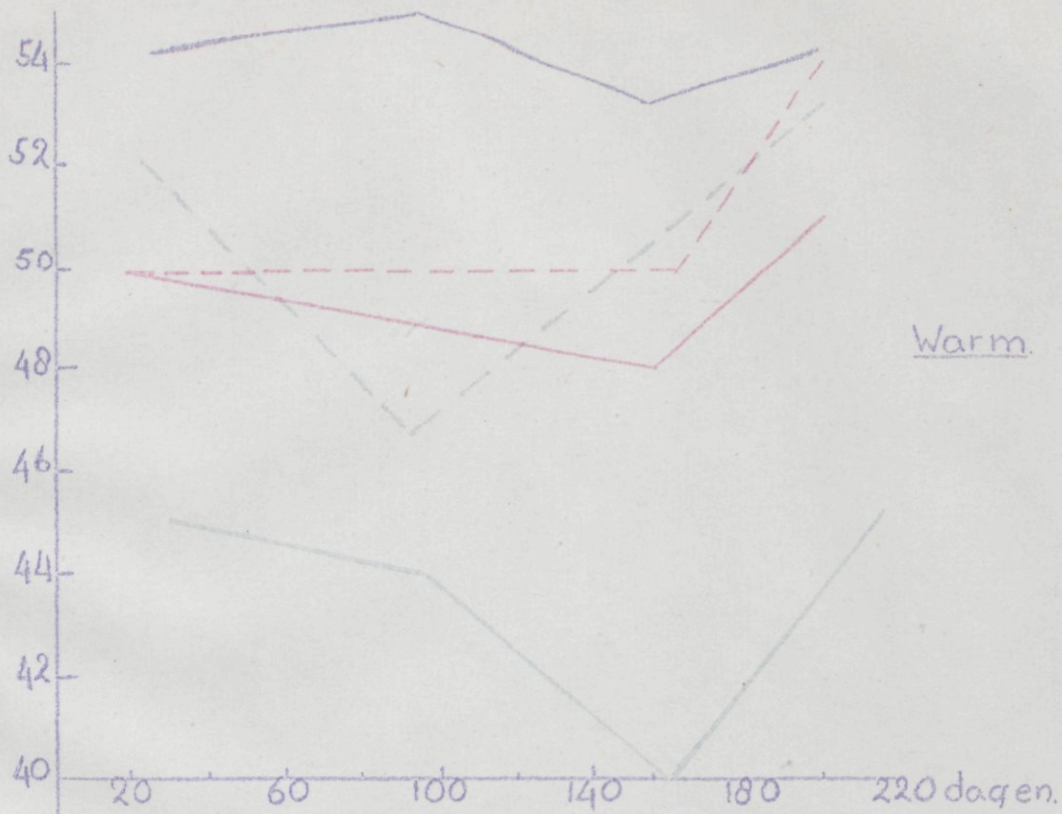
# VERTEERBAAR RUW EIWIJ.



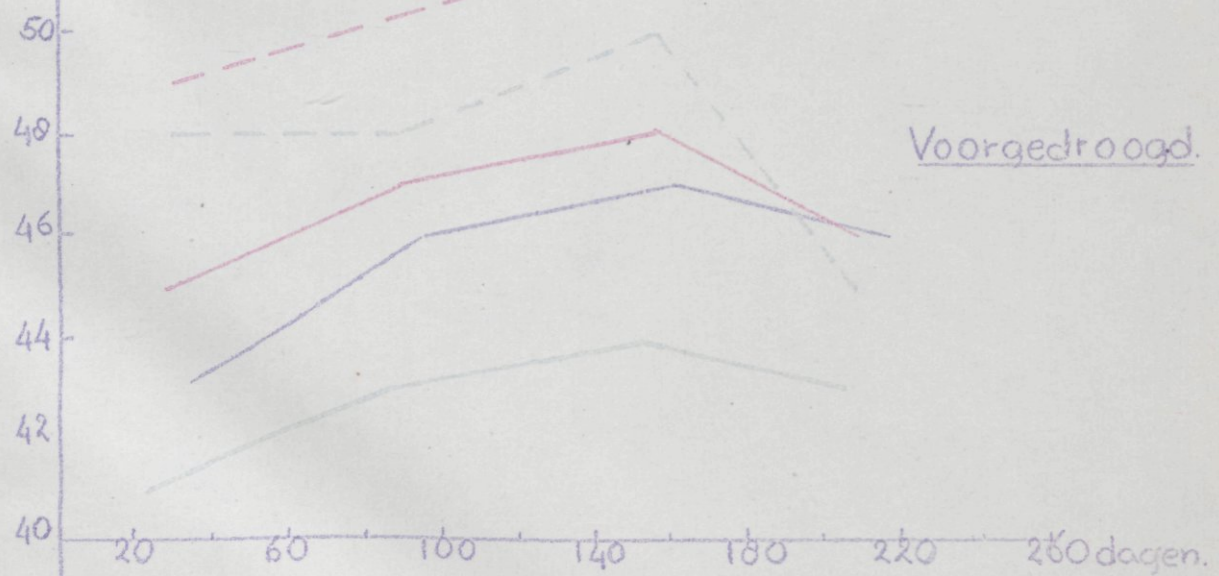




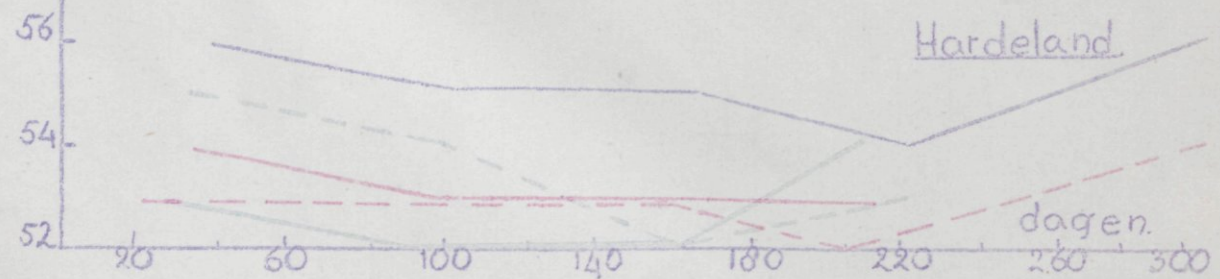
# ZETMEELWAARDEN



Warm.



Voorgedroogd.



Hardeland.